

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-271106

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

H01P 1/203
H01F 27/00
H01F 17/00
H01L 41/09
H01L 41/22
H01P 1/205
H01P 5/02

(21)Application number : 2001-061976

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 06.03.2001

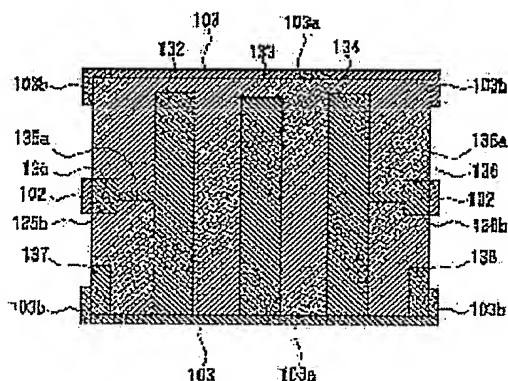
(72)Inventor : YASUDA TOSHIHIRO

(54) LAMINATED DIELECTRIC FILTER AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laminated dielectric filter, the characteristics of which fluctuate only slightly.

SOLUTION: Second resonance element pieces 132 and 134 are respectively electrically connected to input/output terminals 102 through input/output electrodes 135 and 136. The electrodes 135 and 136 are composed of first input/output electrodes 135a and 136a positioned on the sides of the input/output terminals 102 sides, and second input/output electrodes 135b and 136b positioned on the sides of the second resonance elements pieces 132 and 134. The impedance values of the second input/output electrodes 135b and 136b are made smaller than those of the first input/output electrodes 135a and 136a. Consequently, even if laminate deviations or cutting slippages occurs, the fluctuations of the impedance values of the input/output electrodes 135 and 136 can be suppressed to small values.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-271106

(P2002-271106A)

(43)公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 P	1/203	H 0 1 P 1/203	5 E 0 7 0
H 0 1 F	27/00	H 0 1 F 17/00	D 5 J 0 0 6
	17/00	H 0 1 P 1/205	B
H 0 1 L	41/09		G
	41/22	5/02	6 0 3 C
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-61976(P2001-61976)

(22)出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(71)出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72)発明者 安田 寿博

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(74)代理人 100069981

弁理士 吉田 精孝 (外1名)

Fターム(参考) 5E070 AA05 AB01 AB04 BA11 CB03

CB13 EA01

5J006 HA35 HB05 HB13 HB21 HB22

JA01 LA26 LA28 NA03 NB07

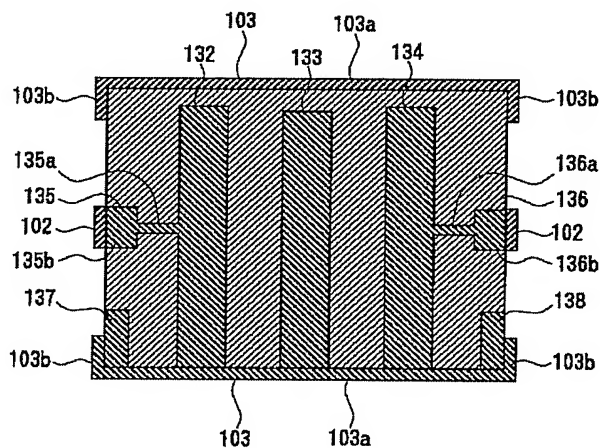
NC03 NE15 NF02

(54)【発明の名称】 積層型誘電体フィルタ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 特性のばらつきが少ない積層型誘電体フィルタを提供する。

【解決手段】 第2共振素子片132、134と入出力端子102とを入出力電極135、136で電氣的に接続する。該入出力電極135、136は、入出力端子102側の第1入出力電極135a、136aと、第2共振素子片132、134側の第2入出力電極135b、136bとからなる。ここで、第2入出力電極135b、136bのインピーダンス値を、第1入出力電極135a、136aのインピーダンス値より小さくする。これにより、積層ずれや裁断ずれが生じて入出力電極135、136のインピーダンス値の変動を小さく抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体と導体とを積層した積層体と、該積層体の外面に形成された入出力端子及びグランド端子とを備えた積層型誘電体フィルタにおいて、前記積層体は、一端が前記グランド端子に短絡したストリップライン型の共振素子と、一端が前記共振素子と電気的に接続し他端が前記入出力端子と接続するとともに前記入出力端子近傍のインダクタンス値が前記共振素子近傍のインダクタンス値よりも小さい入出力電極を備えたことを特徴とする積層型誘電体フィルタ。

【請求項2】 前記入出力電極は、前記入出力端子近傍の幅が前記共振素子近傍の幅よりも広い線状の導体からなることを特徴とする請求項1記載の積層型誘電体フィルタ。

【請求項3】 前記入出力電極は、一端が前記共振素子と接続した第1入出力電極片と、一端が該第1入出力電極片の他端に接続され他端が入出力端子に接続し互いに並列接続された複数の第2入出力電極片とを備えたことを特徴とする請求項1記載の積層型誘電体フィルタ。

【請求項4】 全ての前記第2入出力電極片が前記第1入出力電極片と同層に形成されたことを特徴とする請求項3記載の積層型誘電体フィルタ。

【請求項5】 前記第1入出力電極片と異なる層に形成された第2入出力電極片を有することを特徴とする請求項3又は4何れか1項記載の記載の積層型誘電体フィルタ。

【請求項6】 前記入出力電極は、前記共振素子と異なる層に形成され、且つ、一端が誘電体層を介して前記共振素子と重なり合うことを特徴とする請求項1記載の積層型誘電体フィルタ。

【請求項7】 共振素子及び一端が該共振素子に接続した第1入出力電極片を誘電体シートに形成する工程と、前記共振素子を形成した誘電体シート又は他の誘電体シートに一端が前記第1入出力電極片と接続し互いに並列接続となる複数の第2入出力電極片を形成する工程と、前記工程で得られた各誘電体シートを含む複数の誘電体シートを積層してシート積層体を得る工程と、前記第2入出力電極片が露出するように前記シート積層体を単位部品毎に裁断して積層体を作成する工程と、前記積層体の外面に露出した前記第2入出力電極片と接続する入出力端子を形成する工程と、積層型誘電体フィルタが所望の特性となるように必要に応じて前記入出力端子と前記第2入出力電極片との接続数を減らすように前記入出力端子の一部を除去する工程とを備えたことを特徴とする積層電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高周波回路に好適な積層型誘電体フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の積層型誘電体フィルタについて図17及び図18を参照して説明する。図17は従来の積層型誘電体フィルタの外観斜視図、図18は共振素子の形成層で切断した積層型フィルタの断面図である。

【0003】 図17に示すように、従来の積層型誘電体フィルタ10は、誘電体と導体とを積層してなる積層体11と、積層体11の両端部に付設した一対の入出力端子12と、積層体11の外面に形成したグランド端子13とを備えている。

【0004】 入出力端子12は、積層体11の積層方向に平行な両端面11aの中央部において積層方向に直交する上下面11bの端部に亘り線状に形成されている。グランド端子13は、積層体11の積層方向に平行な側面11cの全面から端面11a及び上下面11bの端部に亘り形成されている。

【0005】 図18に示すように、積層体11には3つのストリップライン型の共振素子14が互いに平行となるように形成されている。各共振素子14の一端側はグランド端子13と接続し、他端側は開放端となっている。入力側及び出力側の共振素子14には、入出力端子12と接続する入出力電極15が形成されている。

【0006】 この積層型誘電体フィルタ10の製造方法について説明する。まず、共振素子14などを形成するための導電性ペーストをグリーンシートに印刷する。次に、このグリーンシートを所定順序で積層・圧着してシート積層体を得る。次に、このシート積層体を単位部品大に裁断して積層チップを得る。次に、この積層チップを所定温度で焼成して前記積層体10を得る。次に、入出力端子12及びグランド端子13を形成するための導電性ペーストを積層体10の外面に塗布する。次に、この積層体10を焼成することにより積層型誘電体フィルタ10を得る。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の積層型誘電体フィルタ10では周波数特定など各種特性を安定させることが困難であった。その要因の一つとして、誘電体シートの積層精度や裁断精度の影響で積層体11の入出力端子12を形成した端面11aと共振素子14との距離が安定しないことが挙げられる。例えば、所望の位置と比較して、入力側の共振素子14が入出力端子12に近づくとともに出力側の共振素子14が入出力端子12から離れる場合がある。これにより前記入出力電極15の長さが変動する。したがって、この入出力電極15によるインダクタンス値が変動するので、結果として積層型誘電体フィルタ10の特性が変動する。この問題を解決するためには積層精度や裁断精度を向上させればよいが、この精度向上には限界があった。

【0008】 以上のように、従来の積層型誘電体フィルタ10では周波数特定など各種特性を安定させることが

困難であった。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、特性のばらつきが少ない積層型誘電体フィルタを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明では、誘電体と導体とを積層した積層体と、該積層体の外面に形成された入出力端子及びグラウンド端子とを備えた積層型誘電体フィルタにおいて、前記積層体は、一端が前記グラウンド端子に短絡したストリップライン型の共振素子と、一端が前記共振素子と電気的に接続し他端が前記入出力端子と接続するとともに前記入出力端子近傍のインダクタンス値が前記共振素子近傍のインダクタンス値よりも小さい入出力電極を備えたことを特徴とするものを提案する。

【0011】本発明によれば、入出力端子近傍における入出力電極のインダクタンス値が共振素子近傍における入出力電極のインダクタンス値よりも小さいので、積層ずれや裁断ずれが生じても、入出力電極の長さの変動によるインダクタンス値の変動を小さく抑えることができる。すなわち、積層ずれや裁断ずれにより入出力電極の長さが変動しても、該変動により増減した部分のインダクタンス値を小さく抑えることができる。これにより、積層精度や裁断精度を上げることなく、積層ずれや裁断ずれによる特性の変動を抑制し、特性のばらつきが小さい積層型誘電体フィルタを得られる。

【0012】本発明の好適な態様の一例として、請求項2では、請求項1記載の積層型誘電体フィルタにおいて、前記入出力電極は、前記入出力端子近傍の幅が前記共振素子近傍の幅よりも広い線状の導体からなることを特徴とするものを提案する。

【0013】また、請求項3では、請求項1記載の積層型誘電体フィルタにおいて、前記入出力電極は、一端が前記共振素子と接続した第1入出力電極片と、一端が該第1入出力電極片の他端に接続され他端が入出力端子に接続し互いに並列接続された複数の第2入出力電極片とを備えたことを特徴とするものを提案する。

【0014】さらに、請求項4では、請求項3記載の積層型誘電体フィルタにおいて、全ての前記第2入出力電極片が前記第1入出力電極片と同層に形成されたことを特徴とするものを提案する。

【0015】さらに、請求項5では、請求項3又は4何れか1項記載の積層型誘電体フィルタにおいて、前記第1入出力電極片と異なる層に形成された第2入出力電極片を有することを特徴とするものを提案する。

【0016】これら請求項2乃至5の発明によれば、入出力端子近傍における入出力電極のインダクタンス値を、確実に、共振素子近傍における入出力電極のインダクタンス値よりも小さくすることができる。

【0017】また、請求項6では、請求項1記載の積層

型誘電体フィルタにおいて、前記入出力電極は、前記共振素子と異なる層に形成され、且つ、一端が誘電体層を介して前記共振素子と重なり合うことを特徴とするものを提案する。

【0018】本発明によれば、入出力端子と共振素子との結合を容量結合とした積層型誘電体フィルタの特性を安定させることができる。

【0019】さらにまた、請求項7では、共振素子及び一端が該共振素子に接続した第1入出力電極片を誘電体シートに形成する工程と、前記共振素子を形成した誘電体シート又は他の誘電体シートに一端が前記第1入出力電極片と接続し互いに並列接続となる複数の第2入出力電極片を形成する工程と、前記工程で得られた各誘電体シートを含む複数の誘電体シートを積層してシート積層体を得る工程と、前記第2入出力電極片が露出するように前記シート積層体を単位部品毎に裁断して積層体を作成する工程と、前記積層体の外面に露出した前記第2入出力電極片と接続する入出力端子を形成する工程と、積層型誘電体フィルタが所望の特性となるように必要に応じて前記入出力端子と前記第2入出力電極片との接続数を減らすように前記入出力端子の一部を除去する工程とを備えたことを特徴とする積層電子部品の製造方法を提案する。

【0020】本発明によれば、前記入出力端子の形成工程までで、積層体には前記請求項3で記載した構造の入出力電極が形成される。すなわち、入出力電極は入出力端子に対して複数の個所で接続している。したがって、前述したように、積層精度や裁断精度を上げることなく、特性のばらつきを小さくすることができる。また、前記除去工程により前記接続個所の幾つかの接続状態を解くと、入出力電極による入出力端子と共振素子間のインダクタンス値が大きくなる。これにより、積層型誘電体フィルタが所望の特性となるように、必要に応じて除去工程により入出力端子と共振素子間のインダクタンス値が調整され、所望の特性を有する積層型誘電体フィルタが得られる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態に係る積層型誘電体フィルタについて図1～図5を参照して説明する。図1は積層型誘電体フィルタの外観斜視図、図2は積層型誘電体フィルタの積層構造を説明する図、図3は積層型誘電体フィルタの図2におけるA-A'線断面図、図4は共振素子の形成層で切断した積層型フィルタの断面図、図5は積層型誘電体フィルタの等価回路図である。

【0022】図1に示すように、この積層型誘電体フィルタ100は、誘電体と導体を積層してなる積層体101と、積層体101の両端部に付設した一対の入出力端子102と、積層体101の外面に形成したグラウンド端子103とを備えている。

10

20

30

40

50

【0023】入出力端子102は、積層体101の積層方向に平行な両端面101aの中央部において、該端面101aから積層方向に直交する上下面101bの端部に亘り線状に形成されている。

【0024】グランド端子103は、積層体101の積層方向に平行な側面101cの全面から端面101a及び上下面101bの端部に亘り形成されている。すなわち、グランド端子103は、積層体101の積層方向に平行な側面101cの全面に形成された主部103aと、該側面101cから端面101a及び上下面101bの端部に回り込んで形成された回り込み部103bとからなる。

【0025】図2乃至図4に示すように、積層体101は、導体が形成されていない誘電体層110と所定パターンの導体を形成した複数の誘電体層111～119を積層した一体構造となっている。各誘電体層110～119は、例えばBaTiO₃系の誘電性を有するセラミック焼結体からなる。

【0026】誘電体層111には、第1のグランド電極121が形成されている。第1のグランド電極121は、誘電体層111の長辺側に露出しており、グランド端子103の主部103aと接続している。また、第1のグランド電極121は、誘電体層111の短辺側の端部には形成されていない。これは、第1には、誘電体層111の全面に第1のグランド電極121を形成すると、誘電体層111と誘電体層110との接着強度が低下するためである。また、第2には、グランド端子103と入出力端子102との短絡を防止するためである。

【0027】また、第1のグランド電極121は、誘電体層111の短辺と対向する辺の中央部が誘電体層111の中心方向に向かって引き込んだ形状となっている。これは、第1のグランド電極121と後述する入出力電極135及び136との間に浮遊容量が生じることを防ぐためである。

【0028】誘電体層112には、互いに平行に形成された矩形の波長短縮用電極122、123、124が形成されている。この波長短縮用電極122～124は、誘電体層112の短手方向に延びている。すなわち、各波長短縮用電極122～124は、前記一对の入出力端子102を結ぶ方向と直交する方向に延びている。波長短縮用電極122～124の一方の端部は、誘電体層112の一方の長辺に露出し、前記グランド端子103の主部103aに接続している。この波長短縮用電極122～124は、誘電体層112を介して後述する第1共振素子片125～127と重なるように配置されている。これにより、波長短縮用電極122～124と第1共振素子片125～127とが容量結合するので、共振素子の波長短縮効果が得られる。

【0029】誘電体層113には、矩形の第1共振素子片125、126、127が形成されている。この第1

共振素子片125～127は、前記一对の入出力端子102を結ぶ方向と直交する方向に延びている。また、第1共振素子片125～127は、誘電体層113において、前記波長短縮用電極122が形成されている側に配置されている。さらに、第1共振素子片125～127は、誘電体層113を介して後述する第2共振素子片132～134と重なるように配置されている。さらに、第1共振素子片125～127の一方の端部にはビアホール151（図3参照）が形成されている。第1共振素子片125～127は、このビアホール151（図3参照）を介して第2共振素子片132～134及び第3共振素子片143～145と接続している。

【0030】誘電体層114には、結合用電極128が形成されている。結合用電極128は、誘電体層114のほぼ中央付近において誘電体層114の長手方向に延びて形成されている。結合用電極128は、両端部に形成された矩形の結合部128aと、両結合部128aを結び該結合部128aよりも幅の狭い接続線部128bからなる。結合用電極128の一方の結合部128aは、第1共振素子片125及び第2共振素子片132の中央部付近と誘電体層113及び114を挟んで重なる位置に配置されている。結合用電極128の他方の結合部128aは、第1共振素子片126及び第2共振素子片133の中央部付近と誘電体層113及び114を挟んで重なり位置に配置されている。また、誘電体層114には、誘電体層113のビアホール151（図3参照）と接続するランド129～131が形成されている。各ランド129～131の形成位置には前記ビアホール151（図3参照）が形成されている。

【0031】誘電体層115には、第2共振素子片132、133、134が互いに平行となるように形成されている。各第2共振素子片132～134は、前記一对の入出力端子102を結ぶ方向と直交する方向に延びている。各第2共振素子片132～135の一端側は、前記波長短縮用電極122～124が接続していない側のグランド端子103の主部103aに接続している。各第2共振素子片132～134の他端側は、前記波長短縮用電極122～124が接続している側のグランド端子103と所定の距離をおいて対向している。各第2共振素子片132～134の開放端側には前記ビアホール151（図3参照）が形成されている。

【0032】図2及び図4に示すように、3つの第2共振素子片132～134のうち入出力側の第2共振素子片132及び134には、前記入出力端子102と接続する入出力電極135及び136が接続されている。入出力電極135及び136は、一端が第2共振素子片132、134のほぼ中央部に接続した第1入出力電極片135a、136aと、一端が第1入出力電極片135a、136aと接続し他端が入出力端子102に接続した第2入出力電極片135b、136bとからなる。第

1 入出力電極片 135a, 136a 及び第 2 入出力電極片 135b, 136b は線状の導体からなる。ここで、第 2 入出力電極片 135a, 136a の幅は、第 1 入出力電極片 135b, 136b よりも広い。したがって、第 2 入出力電極片 135a, 136a によるインダクタンス値は、第 1 入出力電極片 135b, 136b のインダクタンス値よりも小さい。

【0033】また、誘電体層 115 には、図 2 及び図 4 に示すように、第 2 共振素子片 132, 134 とグランド端子 103 の回り込み部 103b との容量結合を制御する結合制御電極 137, 138 が形成されている。各結合制御電極 137, 138 は、誘電体層 115 において第 2 共振素子片 132~134 が短絡しているグランド端子 103 の主部 103a と回り込み部 103b が隣接する角部に形成されている。各結合制御電極 137, 138 は、グランド端子 103 の主部 103a 及び回り込み部 103b に接続している。ここで、結合制御電極 137 及び 138 の、第 2 共振素子片 132, 134 が延びる方向の長さは、少なくとも同方向における回り込み部 103b の長さよりも大きい。つまり、結合制御電極 137, 138 は、第 2 共振素子片 132, 134 とグランド端子 103 の回り込み部 103b との間に介在している。これにより、結合制御電極 137, 138 は、第 2 共振素子片 132, 134 とグランド端子 103 の回り込み部 103b とが直接に容量結合することを抑制している。そして、結合制御電極 137, 138 は第 2 共振素子片 132, 134 との間で容量結合している。

【0034】誘電体層 116 には、結合用電極 139 が形成されている。結合用電極 139 は、誘電体層 116 のほぼ中央付近において誘電体層 116 の長手方向に延びて形成されている。結合用電極 139 は、両端部に形成された矩形の結合部 139a と、両結合部 139a を結び該結合部 139a よりも幅の狭い接続線部 139b からなる。結合用電極 139 の一方の結合部 139a は、第 2 共振素子片 133 及び後述する第 3 共振素子片 144 の中央部付近と誘電体層 115 及び 116 を挟んで重なる位置に配置されている。結合用電極 139 の他方の結合部 139a は、第 2 共振素子片 134 及び後述する第 3 共振素子片 145 の中央部付近と誘電体層 115 及び 116 を挟んで重なり位置に配置されている。また、誘電体層 116 には、誘電体層 115 のビアホール 151 (図 3 参照) と接続するランド 140~142 が形成されている。各ランド 140~142 の形成位置にはビアホール 151 (図 3 参照) が形成されている。

【0035】誘電体層 117 には、矩形の第 3 共振素子片 143~145 が形成されている。この第 3 共振素子片 143~145 は、形状及び配置は前記第 1 共振素子片 125~127 と同様である。第 3 共振素子片 125~127 の一方の端部は、誘電体層 116 のビアホール

151 (図 3 参照) と接続している。これにより、第 1 共振素子片 125~127, 第 2 共振素子片 132~134, 第 3 共振素子片 143~145 の端部が接続される。

【0036】誘電体層 118 には、互いに平行に形成された矩形の波長短縮用電極 146~148 が形成されている。各波長短縮用電極 146~148 の形状及び配置は前記波長短縮用電極 122~124 と同様である。

【0037】誘電体層 119 には、第 2 のグランド電極 149 が形成されている。第 2 のグランド電極 149 は、前記第 1 のグランド電極 121 と同一の形状を有する。

【0038】図 5 に積層型誘電体フィルタ 100 の等価回路を示す。図において、インダクタ 161 は、入出力電極 135 によるインダクタ成分であり、詳しくは第 1 入出力電極片 135a 及び第 2 入出力電極片 135b の合成インダクタ成分である。ここで、第 2 入出力電極片 135b のインダクタンス値は第 1 入出力電極片 135a のインダクタンス値より小さい。同様に、インダクタ 162 は、入出力電極 136 によるインダクタ成分であり、詳しくは第 1 入出力電極片 136a 及び第 2 入出力電極片 136b の合成インダクタ成分である。ここで、第 2 入出力電極片 136b のインダクタンス値は第 1 入出力電極片 136a のインダクタンス値より小さい。

【0039】キャパシタ 163 は、波長短縮用電極 122 と第 1 共振素子片 125 との間に生じるキャパシタ成分である。キャパシタ 164 は、波長短縮用電極 146 と第 1 共振素子片 143 との間に生じるキャパシタ成分である。キャパシタ 165 は、波長短縮用電極 123 と第 1 共振素子片 126 との間に生じるキャパシタ成分である。キャパシタ 166 は、波長短縮用電極 147 と第 1 共振素子片 144 との間に生じるキャパシタ成分である。キャパシタ 167 は、波長短縮用電極 124 と第 1 共振素子片 127 との間に生じるキャパシタ成分である。キャパシタ 168 は、波長短縮用電極 148 と第 1 共振素子片 145 との間に生じるキャパシタ成分である。

【0040】キャパシタ 169 は、第 1 共振素子片 125 及び第 2 共振素子片 132 と結合用電極 128 の一方の結合部 128a との間に生じるキャパシタ成分である。インダクタ 170 は、結合用電極 128 の接続線部 128b により生じるインダクタ成分である。キャパシタ 171 は、第 1 共振素子片 125 及び第 2 共振素子片 133 と結合用電極 128 の他方の結合部 128a との間に生じるキャパシタ成分である。

【0041】キャパシタ 172 は、第 2 共振素子片 133 及び第 3 共振素子片 144 と結合用電極 139 の一方の結合部 139a との間に生じるキャパシタ成分である。インダクタ 173 は、結合用電極 139 の接続線部 139b により生じるインダクタ成分である。キャパシ

10

20

30

40

50

タ174は、第2共振素子片134及び第3共振素子片145と結合用電極139の他方の結合部139aとの間に生じるキャパシタ成分である。

【0042】キャパシタ175は、第2共振素子片132と結合制御電極137との間に生じるキャパシタ成分である。キャパシタ176は、第2共振素子片134と結合制御電極138との間に生じるキャパシタ成分である。

【0043】この積層型誘電体フィルタ100では、この等価回路に示すように、共振素子は、各1共振素子片125～127と第3共振素子片143～145の並列回路に、第2共振素子片132～134を直列に接続した構成となる。

【0044】次に、この積層型誘電体フィルタ100の製造方法について説明する。ここでは、多数の積層型誘電体フィルタを同時に製造する場合について説明する。

【0045】まず、例えばBaTiO₃などを主原料とし添加物としてSiO₂などを混合した誘電体セラミック材料に、有機バインダ、有機溶剤又は水を所定量混合・攪拌してセラミックスラリーを得る。次に、このセラミックスラリーをドクターブレード法等のテープ成型法によりセラミックグリーンシートを形成する。

【0046】次に、このセラミックグリーンシートに、必要に応じてパンチやレーザなどで穿孔した後に、スクリーン印刷法、凹版印刷法、凸版印刷法などにより所定形状で導電性ペーストを印刷する。ここで、導電性ペーストの塗布パターンは、前述した各種電極及びランドに対応する。

【0047】次いで、セラミックグリーンシートをプレス装置を用いて積層及び圧着してシート積層体を得る。ここで、セラミックグリーンシートの積層順序は、図2を参照して説明した構成となるように実施する。

【0048】次に、シート積層体を部品単位あたりの大きさに裁断して積層チップを得る。次に、この積層チップを、所定の温度条件及び雰囲気条件で焼成して積層体101を得る。

【0049】次に、この積層体101の外面に入出力端子102用の導電性ペーストを転写法にて塗布する。具体的には、まず入出力端子102の幅に対応した溝を形成したシリコンゴムなどの弾性体を用意する。そして、該弾性体の溝に導電性ペーストを充填させる。次いで、積層体101の端面101aを弾性体に押し当てる。この時弾性体がやや弾性変形して溝に充填された導電性ペーストが端面101aに隣接する上下面101bに付着するようにする。

【0050】次に、積層体101の外面にグランド端子103用の導電性ペーストをディップ法にて塗布する。具体的には、まず、支持台の平面上に導電性ペーストを所定厚みで塗布する。この導電性ペーストの厚みによりグランド端子103の回り込み部103bの回り込み長

さが決定される。そして、積層体101の側面101c側を平面上の導電性ペーストに浸漬させる。これにより、側面101cのみならず隣接する端面101a及び上下面101bにも導電性ペーストが付着する。

【0051】次に、積層体101を所定温度の炉に投入することにより外面に付着した導電性ペーストを焼成させる。最後に、入出力端子102及びグランド端子103の表面をメッキ処理して積層型誘電体フィルタ100を得る。

【0052】このような積層型誘電体フィルタ100では、入出力電極135、136が、第2共振素子132、134側の第1入出力電極片135a、136aと、入出力端子102側の第2入出力電極片135b、136bとからなり、しかも第2入出力電極片135b、136bのインダクタンス値が、第2入出力電極片135a、136aのインダクタンス値より小さい。したがって、積層工程において積層ずれが生じたり、裁断工程において裁断ずれが生じても、入出力電極135、136のインダクタンス値への変動は少ない。これにより、積層型誘電体フィルタの特性ばらつきを小さく抑えることができる。

【0053】図6は、この積層型誘電体フィルタ100について一方の入出力端子側における定在波比(VSWR)をシミュレートしたグラフである。図6において横軸は周波数、縦軸は定在波比を表している。また、図6において、実線は、積層ずれや裁断ずれが発生せず、所望の位置に各電極が形成された場合を示しており、点線は、第2共振素子片132～134の形成層が入出力端子102を結ぶ方向に50μmずれた場合を示している。また、図6では、比較対象として、従来の積層型誘電体フィルタにおいて第2共振素子片の形成層が入出力端子を結ぶ方向に50μmずれた場合を一点鎖線で示した。

【0054】このグラフが示すように、本実施の形態に係る積層型誘電体フィルタ100では、積層ずれ等が生じた場合の特性(点線)が所望の特性(実線)とほぼ等しくなることが分かる。一方、従来の積層型誘電体フィルタでは、積層ずれ等が生じた場合の特性(一点鎖線)が所望の特性(実線)と大きく異なるものとなる。このように、本実施の形態に係る積層型誘電体フィルタ100は、従来のものと比較して、特性のばらつきという点で大きな効果を有していることが分かった。

【0055】以上本発明の一実施の形態について説明したが本発明はこれに限定されるものではない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示されており、各請求項の意味の中に入るすべての変形例は本発明に含まれるものである。

【0056】例えば、図7に示すように、第1入出力電極片135a、136aが蛇行するように形成してもよ

い。この場合には、第1入出力電極片135a、136aのインダクタンス値が大きくなる。

【0057】また、図8に示すように、第1入出力電極片135a、136aに対して複数の第2入出力電極片135c、136cを並列に接続するようにしてもよい。この場合には、第2入出力電極片135c、136cが並列に接続しているので、第1入出力電極片135a、136aと幅が同一であっても、合成インダクタンス値を小さくすることができる。また、このような積層型誘電体フィルタでは、図9に示すように、入出力端子102を形成した後に、必要に応じて第2入出力電極片135c、136cと入出力端子102との接続箇所における入出力端子102を除去することにより、入出力電極135、136のインダクタンス値を調整することができる。この調整により、積層ずれや裁断ずれなどが生じても所望の特性を有する積層型誘電体フィルタを得られる。なお、この入出力端子102の除去は、具体的にはレーザやリユータなどを用いて行えばよい。

【0058】また、図8で示した変形例では、第2入出力電極片135c、136cを第1入出力電極片135a、136aと同層に形成したが、図10に示すように、異なる誘電体層115a、115bに形成して互いに並列接続するようにしてもよい。なお、この場合には、層間の接続はビアホールにより行えばよい。そして、この積層型誘電体フィルタであっても、図9を参照して説明したように、入出力端子102の形成後に、入出力端子102の一部を除去することにより、特性の調整を行うことができる。

【0059】さらに、図11に示すように、第2入出力電極片135d、136dを入出力端子102に近づく

ほど幅が広くなるように形成してもよい。

【0060】さらにまた、本実施の形態では、図5の等価回路で示したように、共振素子と入出力端子102との接続をインダクタで接続するようにしたが、図12に示すように、入出力電極135、136を他の誘電体層115cに形成し、入出力電極135、136と第2共振素子片132、134を容量結合するようにしてもよい。この場合には、第2共振素子片132、134と入出力端子102は、インダクタとキャパシタの直列回路で接続される。また、入力側と出力側で接続回路を異なるようにしてもよい。

【0061】さらにまた、ビアホール151による各共振素子片の接続位置や接続個数などを、所望の特性を得るために適宜変更してもよい。これにより、各共振素子の特性インピーダンスを制御できるので、所望の特性を有する積層型誘電体フィルタを得ることができる。例えば、図13に示すように、ビアホール151を第2共振素子片の短絡側及び中央部付近に形成してもよい。また、図14に示すように、ビアホール151を第2共振素子片の中央部付近にのみ形成してもよい。さらに、図

15に示すように、波長短縮用電極を設けなくてもよい。さらに、図16に示すように、一の共振素子片により各共振素子を構成してもよい。

【0062】なお、図7～図16において、上記実施の形態と同一の要素には同一の符号を付した。

【0063】さらにまた、本実施音形態では、グランド端子をディップ法にて形成したが転写法など他の手法により形成してもよい。

【0064】さらにまた、本実施の形態では、積層体内に共振回路が3段構成になるものを例示したが2段であっても4段以上であってもよい。

【0065】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、入出力端子近傍における入出力電極のインダクタンス値が共振素子近傍における入出力電極のインダクタンス値よりも小さいので、積層ずれや裁断ずれが生じて、入出力電極の長さの変動によるインダクタンス値の変動を小さく抑えることができる。すなわち、積層ずれや裁断ずれにより入出力電極の長さが変動しても、該変動により増減した部分のインダクタンス値を小さく抑えることができる。これにより、積層精度や裁断精度を上げることなく、積層ずれや裁断ずれによる特性の変動を抑制し、特性のばらつきが小さい積層型誘電体フィルタを得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】積層型誘電体フィルタの外観斜視図

【図2】積層型誘電体フィルタの積層構造を説明する図

【図3】積層型誘電体フィルタの図2におけるA-A'線断面図

【図4】共振素子の形成層で切断した積層型フィルタの断面図

【図5】積層型誘電体フィルタの等価回路図

【図6】積層型誘電体フィルタの特性を説明するグラフ

【図7】共振素子の形成層で切断した他の例に係る積層型フィルタの断面図

【図8】共振素子の形成層で切断した他の例に係る積層型フィルタの断面図

【図9】図8の積層型誘電体フィルタの特性の調整方法を説明する図

【図10】他の例に係る積層型誘電体フィルタの積層体の分解斜視図

【図11】共振素子の形成層で切断した他の例に係る積層型フィルタの断面図

【図12】他の例に係る積層型誘電体フィルタの積層体の分解斜視図

【図13】他の例に係る積層型誘電体フィルタの断面図

【図14】他の例に係る積層型誘電体フィルタの断面図

【図15】他の例に係る積層型誘電体フィルタの断面図

【図16】他の例に係る積層型誘電体フィルタの断面図

【図17】従来の積層型誘電体フィルタの外観斜視図

13

14

【図18】共振素子の形成層で切断した積層型フィルタの断面図

【符号の説明】

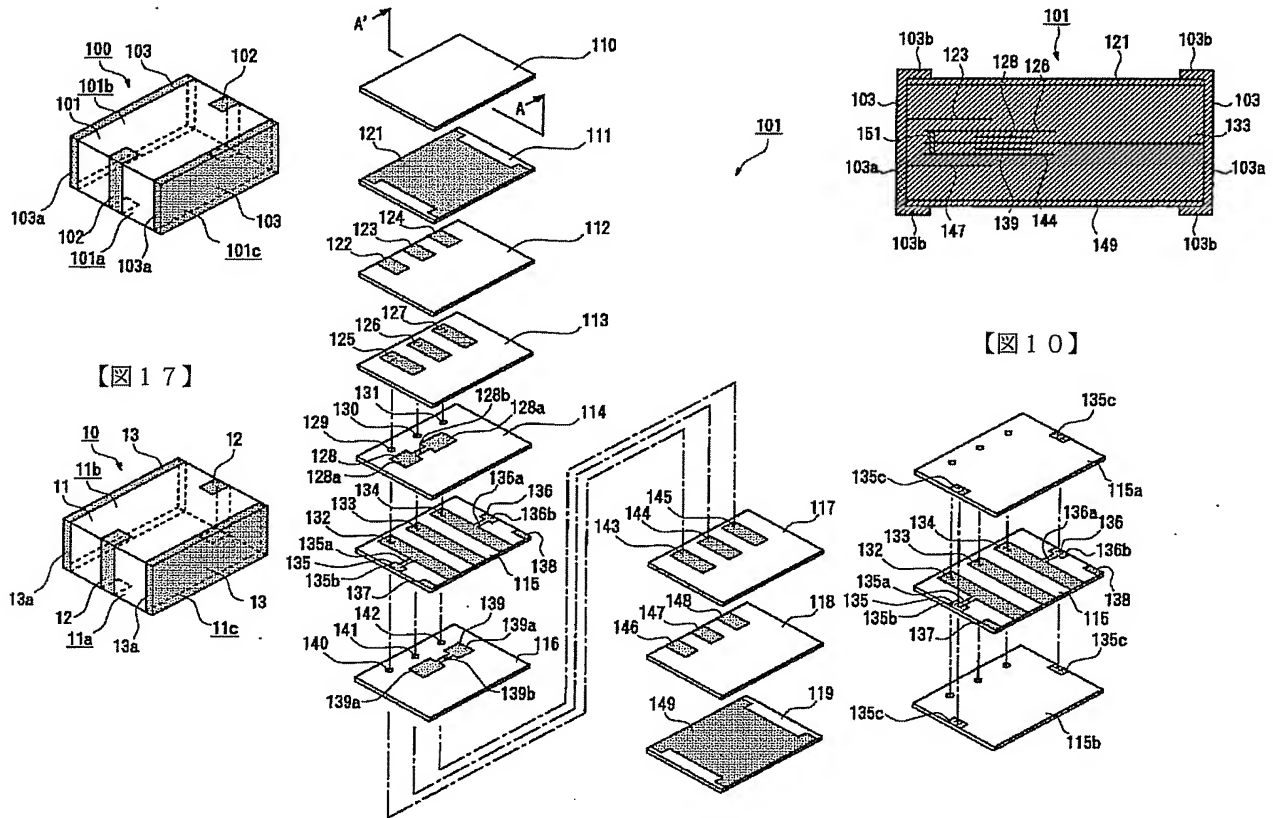
100…積層型誘電体フィルタ、101…積層体、102…入出力端子、103…グランド端子、103a…主部、103b…回り込み部、110～119…誘電体層、121…第1のグランド電極、122～124、1*

* 46～148…波長短縮用電極、125～127…第1共振素子片、128、139…結合電極、132～134…第2共振素子片、135、136…入出力電極、135a、136a…第1入出力電極片、135b、136b…第2入出力電極片、137、138…結合制御電極、143～145…第3共振素子片、149…第2のグランド電極

【図1】

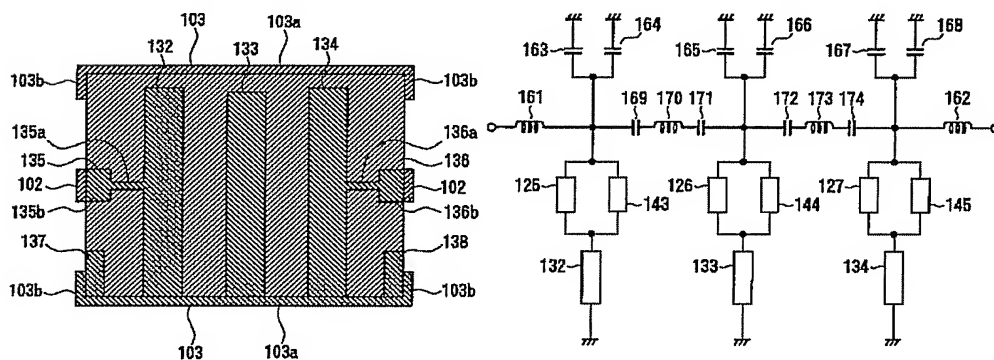
【図2】

【図3】

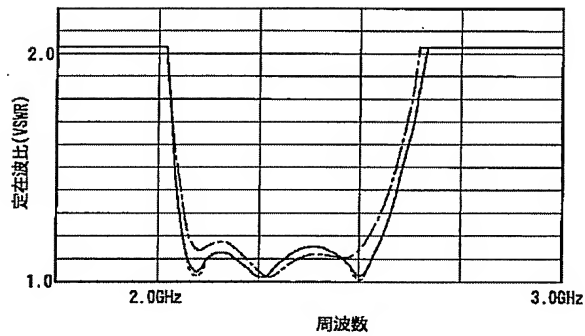


【図4】

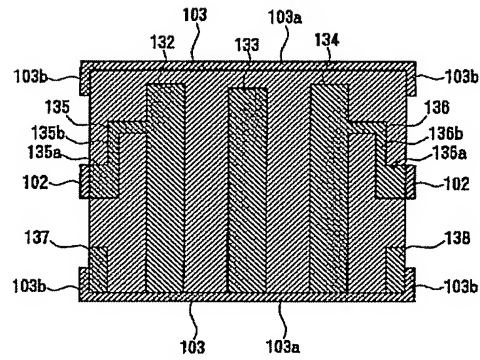
【図5】



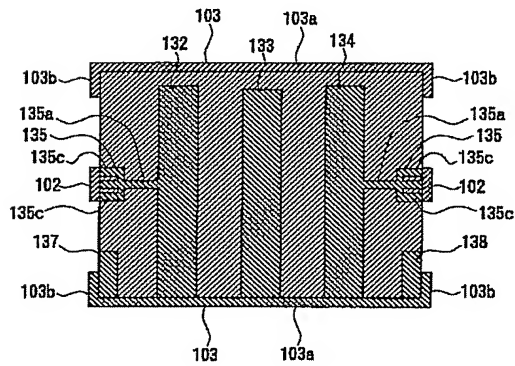
【図6】



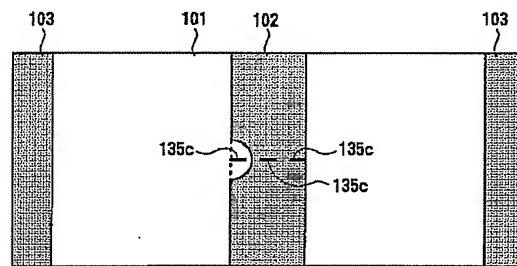
【図7】



【図8】

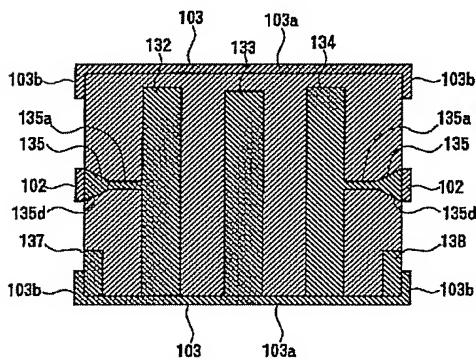


【図9】

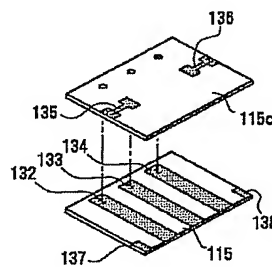


【図13】

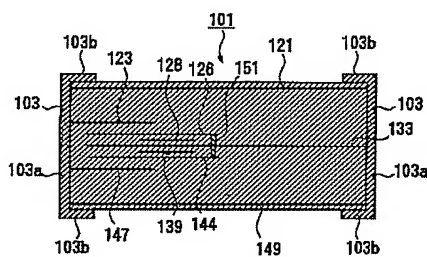
【図11】



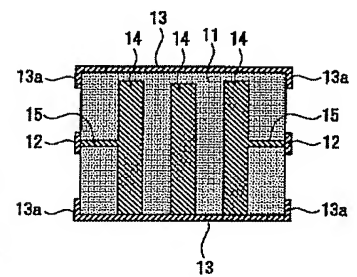
【図12】



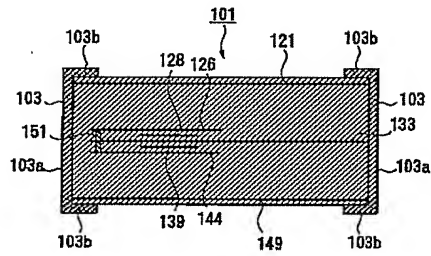
【図14】



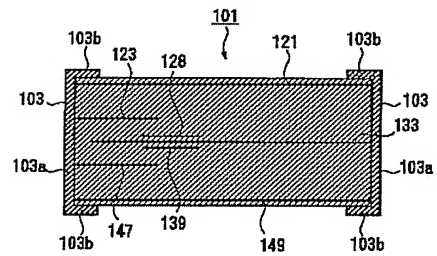
【図18】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H 0 1 P 1/205
5/02

識別記号
6 0 3

F I
H 0 1 F 15/00
H 0 1 L 41/08
41/22

テーマコード(参考)

D
U
Z

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the suitable lamination type dielectric filter for a high frequency circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, this kind of lamination type dielectric filter is explained with reference to drawing 17 and drawing 18. Drawing 17 is an appearance perspective view of the conventional lamination type dielectric filter, and a sectional view of the lamination type filter which drawing 18 cut by the formative layer of the resonant element.

[0003]As shown in drawing 17, the conventional lamination type dielectric filter 10 is provided with the layered product 11 which laminates a dielectric and a conductor, the input/output terminal 12 of the couple attached to the both ends of the layered product 11, and the ground terminal 13 formed in the outside surface of the layered product 11.

[0004]The input/output terminal 12 covers the end of the upper and lower sides 11b which intersect perpendicularly with a laminating direction in the center section of the both-ends side 11a parallel to the laminating direction of the layered product 11, and is formed in the line. The ground terminal 13 is continued and formed in the end of the end face 11a and the upper and lower sides 11b from the whole surface of the side 11c parallel to the laminating direction of the layered product 11.

[0005]As shown in drawing 18, it is formed in the layered product 11 so that the three stripline type resonant elements 14 may become parallel mutually. The one end side of each resonant element 14 connects with the ground terminal 13, and the other end side serves as an open end. The input output electrode 15 linked to the input/output terminal 12 is formed in the resonant element 14 of an input side and an output side.

[0006]The manufacturing method of this lamination type dielectric filter 10 is explained. First, the conductive paste for forming the resonant element 14 etc. is printed to a green sheet. Next, this green sheet is laminated and stuck by pressure by specified order, and a sheet lamination object is acquired. Next, this sheet lamination object is cut out in unit part size, and a laminated chip is obtained. Next, this laminated chip is calcinated with prescribed temperature, and said layered product 10 is obtained. Next, the conductive paste for forming the input/output terminal 12 and the ground terminal 13 is applied to the outside surface of the layered product 10. Next, the lamination type dielectric filter 10 is obtained by calcinating this layered product 10.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, it was difficult to stabilize the various characteristics, such as frequency specification, in the conventional lamination type dielectric filter 10. It is mentioned that the distance of the end face 11a and the resonant element 14 which formed the input/output terminal 12 of the layered product 11 under the influence of the lamination accuracy of a dielectric sheet or decision accuracy is not stabilized as one of factors. For example, as compared with a desired position, while the resonant element 14 of an input side approaches the input/output terminal 12, the resonant element 14 of an output side may separate from the input/output terminal 12. Thereby, the length of said input output electrode 15 is changed. Therefore, since the inductance value by this input output electrode 15 is changed, the characteristic of the lamination type dielectric filter 10 is changed as a result. Although what is necessary is just to have raised lamination accuracy and decision accuracy in order to solve this problem, there was a limit in this precision improvement.

[0008]As mentioned above, it was difficult to stabilize the various characteristics, such as frequency specification, in the conventional lamination type dielectric filter 10.

[0009]in light of the above-mentioned circumstances, this invention comes out. The purpose has dispersion in providing few lamination type dielectric filters.

[0010]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, in an invention of claim 1. In a lamination type dielectric filter which it had, a layered product which laminated a dielectric and a conductor, and an input/output terminal and a ground terminal which were formed in an outside surface of this layered product said layered product, A stripline type resonant element which an end connected with said ground terminal too hastily, While one end electrically connects with said resonant element and the other end connects with said input/output terminal, a thing provided with an input output electrode whose inductance value near [said] the input/output terminal is smaller than an inductance value near [said] the resonant element is proposed.

[0011]Since the inductance value of an input output electrode [/ near the input/output terminal] is smaller than an inductance value of an input output electrode [/ near the resonant element] according to this invention, even if a lamination gap and a decision gap arise, change of an inductance value by change of the length of an input output electrode can be suppressed small. That is, even if it changes the length of an input output electrode by a lamination gap or decision gap, an inductance value of a portion fluctuated by this change can be held down small. Thereby, without raising lamination accuracy and decision accuracy, change of the characteristic by a lamination gap or decision gap is controlled, and a lamination type dielectric filter with small dispersion in the characteristic can be obtained.

[0012]As an example of a suitable mode of this invention, a thing, wherein said input output electrode consists of a linear conductor whose width near [said] the input/output terminal is wider than width near [said] the resonant element is proposed in the lamination type dielectric filter according to claim 1 by claim 2.

[0013]In claim 3, in the lamination type dielectric filter according to claim 1, said input output electrode, A thing provided with the piece of the 1st input output electrode which one end connected with said resonant element, and two or more pieces of the 2nd input output electrode by which one end was connected to the other end of this piece of the 1st input output electrode, the other end connected with an input/output terminal, and multiple connection was carried out mutually is proposed.

[0014]In claim 4, a thing, wherein said all pieces of the 2nd input output electrode are formed in said piece of the 1st input output electrode and a same layer is proposed in the lamination type dielectric filter according to claim 3.

[0015]In claim 5, a thing having the piece of the 2nd input output electrode formed in a different layer from said piece of the 1st input output electrode is proposed in claim 3 or a lamination type dielectric filter given in 4 any 1 paragraphs.

[0016]According to the invention of these claims 2 thru/or 5, an inductance value of an input output electrode [/ near the input/output terminal] can be certainly made smaller than an inductance value of an input output electrode [/ near the resonant element].

[0017]In claim 6, said input output electrode proposes a thing, wherein it is formed in a different layer from said resonant element and an end overlaps said resonant element via a dielectric layer in the lamination type dielectric filter according to claim 1.

[0018]According to this invention, the characteristic of a lamination type dielectric filter which made capacitive coupling combination with an input/output terminal and a resonant element can be stabilized.

[0019]A process of forming in a dielectric sheet further again the piece of the 1st input output electrode which a resonant element and an end connected to this resonant element by claim 7, A process of forming two or more pieces of the 2nd input output electrode from which an end connects with said piece of the 1st input output electrode, and becomes a dielectric sheet or other dielectric sheets in which said resonant element was formed, with multiple connection mutually, A process of laminating two or more dielectric sheets containing each dielectric sheet obtained at said process, and acquiring a sheet lamination object, A process of cutting out said sheet lamination object for every unit part, and creating a layered product so that said piece of the 2nd input output electrode may be exposed, A process of forming an input/output terminal linked to said piece of the 2nd input output electrode exposed to an outside surface of said layered product, A manufacturing method of a laminated electronic part provided with a process of removing said some of input/output terminals so that a lamination type dielectric filter may serve as the desired characteristic and the number of connection of said input/output terminal and said piece of the 2nd input output electrode may be reduced if needed is proposed.

[0020]According to this invention, an input output electrode of structure indicated by said claim 3 is formed in a layered product even with a formation process of said input/output terminal. That is, an input output electrode is connected to an input/output terminal in two or more parts. Therefore, dispersion in the characteristic can be made small, without raising lamination accuracy and decision accuracy, as mentioned above. If some connected states of said connection part are dispelled according to said removal process, an inductance value between an input/output terminal by an input output electrode and a resonant element will become large. Thereby, an inductance value between an input/output terminal and a resonant element is adjusted with a removal process if needed, and a lamination type dielectric filter which has the desired characteristic is obtained so that a lamination type dielectric filter may serve as the desired characteristic.

[0021]

[Embodiment of the Invention]The lamination type dielectric filter concerning the 1 embodiment of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 5. The figure with which drawing 1 explains the appearance perspective view of a lamination type dielectric filter, and drawing 2 explains the laminated structure of a lamination type dielectric filter, An A-A' line sectional view [in / in drawing 3 / drawing 2 of a lamination type dielectric filter], the sectional view of the lamination type filter which drawing 4 cut by the

formative layer of the resonant element, and drawing 5 are the representative circuit schematics of a lamination type dielectric filter.

[0022]As shown in drawing 1, this lamination type dielectric filter 100 is provided with the following. The layered product 101 which laminates a dielectric and a conductor. The input/output terminal 102 of the couple attached to the both ends of the layered product 101. The ground terminal 103 formed in the outside surface of the layered product 101.

[0023]In the center section of the both-ends side 101a parallel to the laminating direction of the layered product 101, the input/output terminal 102 covers the end of the upper and lower sides 101b which intersect perpendicularly with a laminating direction from this end face 101a, and is formed in the line.

[0024]The ground terminal 103 is continued and formed in the end of the end face 101a and the upper and lower sides 101b from the whole surface of the side 101c parallel to the laminating direction of the layered product 101. That is, the ground terminal 103 consists of the principal piece 103a formed all over the side 101c parallel to the laminating direction of the layered product 101, and the surroundings lump part 103b which turned to the end of the end face 101a and the upper and lower sides 101b, and was formed in it from this side 101c.

[0025]As shown in drawing 2 thru/or drawing 4, the layered product 101 has integral construction which laminated the dielectric layer 110 in which the conductor is not formed, and two or more dielectric layers 111-119 in which the conductor of the prescribed pattern was formed. Each dielectric layers 110-119 consist of a ceramic sintered body which has the dielectric of a BaTiO_3 system, for example.

[0026]The 1st ground electrode 121 is formed in the dielectric layer 111. It has exposed to the long side side of the dielectric layer 111, and the 1st ground electrode 121 is connected with the principal piece 103a of the ground terminal 103. The 1st ground electrode 121 is not formed in the end by the side of the shorter side of the dielectric layer 111. This is for the adhesive strength of the dielectric layer 111 and the dielectric layer 110 to fall, when the 1st ground electrode 121 is formed in the 1st all over the dielectric layer 111. It is for preventing the short circuit of the ground terminal 103 and the input/output terminal 102 to the 2nd.

[0027]The 1st ground electrode 121 serves as shape which the center section of the shorter side of the dielectric layer 111 and the neighborhood which counters drew toward the central direction of the dielectric layer 111. This is for preventing stray capacitance arising between the 1st ground electrode 121 and the input output electrodes 135 and 136 mentioned later.

[0028]The electrode 122,123,124 for wavelength shortening of the rectangle formed in parallel mutually is formed in the dielectric layer 112. These electrodes 122-124 for wavelength shortening are prolonged in the direction of the shorter side of the dielectric layer 112. Namely, each electrodes 122-124 for wavelength shortening are prolonged in the direction which ties the input/output terminal 102 of said couple, and the direction which intersects perpendicularly. It exposed to one long side of the dielectric layer 112, and one end of the electrodes 122-124 for wavelength shortening is connected to the principal piece 103a of said ground terminal 103. These electrodes 122-124 for wavelength shortening are arranged so that it may lap with the pieces 125-127 of the 1st resonant element later mentioned via the dielectric layer 112. Thereby, since the electrodes 122-124 for wavelength shortening and the pieces 125-127 of the 1st resonant element carry out capacitive coupling, the wavelength shortening effect of a resonant element is acquired.

[0029]The rectangular piece 125,126,127 of the 1st resonant element is formed in the dielectric layer 113.

These pieces 125-127 of the 1st resonant element are prolonged in the direction which ties the input/output terminal 102 of said couple, and the direction which intersects perpendicularly. The pieces 125-127 of the 1st resonant element are arranged in the dielectric layer 113 at the side in which said electrode 122 for wavelength shortening is formed. The pieces 125-127 of the 1st resonant element are arranged so that it may lap with the pieces 132-134 of the 2nd resonant element later mentioned via the dielectric layer 113. The beer hall 151 (refer to drawing 3) is formed in one end of the pieces 125-127 of the 1st resonant element. The pieces 125-127 of the 1st resonant element have connected with the pieces 132-134 of the 2nd resonant element, and the pieces 143-145 of the 3rd resonant element via this beer hall 151 (refer to drawing 3).

[0030]The electrode 128 for combination is formed in the dielectric layer 114. the electrode 128 for combination -- the dielectric layer 114 -- in near a center, it is mostly extended and formed in the longitudinal direction of the dielectric layer 114. The electrode 128 for combination connects the bond part 128a and both the bond parts 128a of the rectangle formed in both ends, and consists of the path cord part 128b with narrow width rather than this bond part 128a. One bond part 128a of the electrode 128 for combination is arranged at the position which laps with near the center section of the piece 125 of the 1st resonant element, and the piece 132 of the 2nd resonant element on both sides of the dielectric layers 113 and 114. If the bond part 128a of another side of the electrode 128 for combination laps with near the center section of the piece 126 of the 1st resonant element, and the piece 133 of the 2nd resonant element on both sides of the dielectric layers 113 and 114, it is arranged at the position. The lands 129-131 linked to the beer hall 151 (refer to drawing 3) of the dielectric layer 113 are formed in the dielectric layer 114. Said beer hall 151 (refer to drawing 3) is formed in the formation position of each lands 129-131.

[0031]It is formed in the dielectric layer 115 so that the piece 132,133,134 of the 2nd resonant element may become parallel mutually. Each pieces 132-134 of the 2nd resonant element are prolonged in the direction which ties the input/output terminal 102 of said couple, and the direction which intersects perpendicularly. The end side of each pieces 132-135 of the 2nd resonant element is connected to the principal piece 103a of the near ground terminal 103 which said electrodes 122-124 for wavelength shortening have not connected. The other end side of each pieces 132-134 of the 2nd resonant element kept a predetermined distance from from [which said electrodes 122-124 for wavelength shortening have connected / near / 103], and has countered. Said beer hall 151 (refer to drawing 3) is formed in the open end side of each pieces 132-134 of the 2nd resonant element.

[0032]As shown in drawing 2 and drawing 4, the input output electrodes 135 and 136 linked to said input/output terminal 102 are connected to the pieces 132 and 134 of the 2nd resonant element by the side of input and output among the three pieces 132-134 of the 2nd resonant element. An end the input output electrodes 135 and 136 The pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode of the piece 132,134 of the 2nd resonant element mostly connected to the center section, It consists of the pieces 135b and 136b of the 2nd input output electrode which one end connected with the pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode, and the other end connected to the input/output terminal 102. The pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode and the pieces 135b and 136b of the 2nd input output electrode consist of a linear conductor. Here, the width of the pieces 135a and 136a of the 2nd input output electrode is wider than the pieces 135b and 136b of the 1st input output electrode. Therefore, the inductance value by the pieces 135a and 136a of the 2nd input output electrode is smaller than the inductance value of the pieces 135b and 136b of the 1st input output electrode.

[0033]As shown in drawing 2 and drawing 4, the combination control electrode 137,138 which controls the capacitive coupling of the piece 132,134 of the 2nd resonant element and the surroundings lump part 103b of the ground terminal 103 is formed in the dielectric layer 115. Each combination control electrode 137,138 is formed in the corner which the principal piece 103a of the ground terminal 103 which the pieces 132-134 of the 2nd resonant element have short-circuited in the dielectric layer 115, and the surroundings lump part 103b adjoin. Each combination control electrode 137,138 is connected to the principal piece 103a of the ground terminal 103, and the surroundings lump part 103b. Here, the lay length to which the piece 132,134 of the 2nd resonant element of the combination control electrodes 137 and 138 extends is larger than the length of the surroundings lump part 103b in the direction at least. That is, the combination control electrode 137,138 intervenes between the piece 132,134 of the 2nd resonant element, and the surroundings lump part 103b of the ground terminal 103, and is carried out. Thereby, the combination control electrode 137,138 has controlled that the piece 132,134 of the 2nd resonant element and the surroundings lump part 103b of the ground terminal 103 carry out capacitive coupling directly. And capacitive coupling of the combination control electrode 137,138 is carried out between the pieces 132,134 of the 2nd resonant element.

[0034]The electrode 139 for combination is formed in the dielectric layer 116. the electrode 139 for combination -- the dielectric layer 116 -- in near a center, it is mostly extended and formed in the longitudinal direction of the dielectric layer 116. The electrode 139 for combination connects the bond part 139a and both the bond parts 139a of the rectangle formed in both ends, and consists of the path cord part 139b with narrow width rather than this bond part 139a. One bond part 139a of the electrode 139 for combination is arranged at the position which laps with near the center section of the piece 133 of the 2nd resonant element, and the piece 144 of the 3rd resonant element mentioned later on both sides of the dielectric layers 115 and 116. If the bond part 139a of another side of the electrode 139 for combination laps with near the center section of the piece 134 of the 2nd resonant element, and the piece 145 of the 3rd resonant element mentioned later on both sides of the dielectric layers 115 and 116, it is arranged at the position. The lands 140-142 linked to the beer hall 151 (refer to drawing 3) of the dielectric layer 115 are formed in the dielectric layer 116. The beer hall 151 (refer to drawing 3) is formed in the formation position of each lands 140-142.

[0035]The rectangular pieces 143-145 of the 3rd resonant element are formed in the dielectric layer 117. Shape and the arrangement of these pieces 143-145 of the 3rd resonant element are the same as that of said pieces 125-127 of the 1st resonant element. One end of the pieces 125-127 of the 3rd resonant element is connected with the beer hall 151 (refer to drawing 3) of the dielectric layer 116. Thereby, the end of the pieces 125-127 of the 1st resonant element, the pieces 132-134 of the 2nd resonant element, and the pieces 143-145 of the 3rd resonant element is connected.

[0036]The electrodes 146-148 for wavelength shortening of the rectangle formed in parallel mutually are formed in the dielectric layer 118. The shape of each electrodes 146-146 for wavelength shortening and arrangement are the same as that of said electrodes 122-124 for wavelength shortening.

[0037]The 2nd ground electrode 149 is formed in the dielectric layer 119. The 2nd ground electrode 149 has the same shape as said 1st ground electrode 121.

[0038]The equivalent circuit of the lamination type dielectric filter 100 is shown in drawing 5. In a figure, the inductor 161 is an inductor ingredient by the input output electrode 135, and is a synthetic inductor ingredient of the piece 135a of the 1st input output electrode, and the piece 135b of the 2nd input output electrode in detail. Here, the inductance value of the piece 135b of the 2nd input output electrode is smaller than the inductance value of the piece 135a of the 1st input output electrode. Similarly, the inductor 162 is

an inductor ingredient by the input output electrode 136, and is a synthetic inductor ingredient of the piece 136a of the 1st input output electrode, and the piece 136b of the 2nd input output electrode in detail. Here, the inductance value of the piece 136b of the 2nd input output electrode is smaller than the inductance value of the piece 136a of the 1st input output electrode.

[0039]The capacitor 163 is a capacitor ingredient produced between the electrode 122 for wavelength shortening, and the piece 125 of the 1st resonant element. The capacitor 164 is a capacitor ingredient produced between the electrode 146 for wavelength shortening, and the piece 143 of the 1st resonant element. The capacitor 165 is a capacitor ingredient produced between the electrode 123 for wavelength shortening, and the piece 126 of the 1st resonant element. The capacitor 166 is a capacitor ingredient produced between the electrode 147 for wavelength shortening, and the piece 144 of the 1st resonant element. The capacitor 167 is a capacitor ingredient produced between the electrode 124 for wavelength shortening, and the piece 127 of the 1st resonant element. The capacitor 168 is a capacitor ingredient produced between the electrode 148 for wavelength shortening, and the piece 145 of the 1st resonant element.

[0040]The capacitor 169 is a capacitor ingredient produced between the piece 125 of the 1st resonant element and the piece 132 of the 2nd resonant element, and one bond part 128a of the electrode 128 for combination. The inductor 170 is an inductor ingredient produced by the path cord part 128b of the electrode 128 for combination. The capacitor 171 is a capacitor ingredient produced between the piece 125 of the 1st resonant element and the piece 133 of the 2nd resonant element, and the bond part 128a of another side of the electrode 128 for combination.

[0041]The capacitor 172 is a capacitor ingredient produced between the piece 133 of the 2nd resonant element and the piece 144 of the 3rd resonant element, and one bond part 139a of the electrode 139 for combination. The inductor 173 is an inductor ingredient produced by the path cord part 139b of the electrode 139 for combination. The capacitor 174 is a capacitor ingredient produced between the piece 134 of the 2nd resonant element and the piece 145 of the 3rd resonant element, and the bond part 139a of another side of the electrode 139 for combination.

[0042]The capacitor 175 is a capacitor ingredient produced between the piece 132 of the 2nd resonant element, and the combination control electrode 137. The capacitor 176 is a capacitor ingredient produced between the piece 134 of the 2nd resonant element, and the combination control electrode 138.

[0043]In this lamination type dielectric filter 100, as shown in this equivalent circuit, a resonant element serves as the composition of having connected the pieces 132-134 of the 2nd resonant element to the parallel circuit of the pieces 125-127 of one resonant element each, and the pieces 143-145 of the 3rd resonant element in series.

[0044]Next, the manufacturing method of this lamination type dielectric filter 100 is explained. Here, the case where many lamination type dielectric filters are manufactured simultaneously is explained.

[0045]First, for example, to the dielectric ceramic material which used BaTiO_3 etc. as the main raw material and mixed SiO_2 etc. as an additive, it specified-quantity-mixes, an organic binder, an organic solvent, or water is agitated, and ceramic slurry is obtained. Next, a ceramic green sheet is formed for this ceramic slurry by the tape molding methods, such as a doctor blade method.

[0046]Next, after a punch, laser, etc. punch this ceramic green sheet if needed, conductive paste is printed with specified shape by screen printing, an intaglio-printing method, the Toppan Printing method, etc. Here,

the applied pattern of conductive paste corresponds to the various electrodes and land which were mentioned above.

[0047]Subsequently, a ceramic green sheet is laminated and stuck by pressure using a press device, and a sheet lamination object is acquired. Here, built-up sequence of a ceramic green sheet is carried out so that it may become the composition of having explained with reference to drawing 2.

[0048]Next, a sheet lamination object is cut out in the size per part units, and a laminated chip is obtained. Next, this laminated chip is calcinated on predetermined temperature conditions and atmosphere conditions, and the layered product 101 is obtained.

[0049]Next, the conductive paste for input/output terminal 102 is applied to the outside surface of this layered product 101 with a replica method. Specifically, elastic bodies, such as silicone rubber which formed the slot corresponding to the width of the input/output terminal 102 first, are prepared. And the slot of this elastic body is made to fill up with conductive paste. Subsequently, the end face 101a of the layered product 101 is pressed against an elastic body. It is made for the conductive paste with which the elastic body carried out elastic deformation a little at this time, and the slot was filled up to adhere to the upper and lower sides 101b contiguous to the end face 101a.

[0050]Next, the conductive paste for ground terminal 103 is applied to the outside surface of the layered product 101 with a dip method. Specifically, conductive paste is first applied with predetermined thickness on the flat surface of a buck. The surroundings lump length of the surroundings lump part 103b of the ground terminal 103 is determined by the thickness of this conductive paste. And the conductive paste on a flat surface is made to immerse the side 101c side of the layered product 101. Thereby, conductive paste adheres not only to the side 101c but to the adjoining end face 101a and the upper and lower sides 101b.

[0051]Next, the conductive paste which adhered outside is made to calcinate by supplying the layered product 101 to the furnace of prescribed temperature. Plating treatment of the surface of the input/output terminal 102 and the ground terminal 103 is carried out to the last, and the lamination type dielectric filter 100 is obtained.

[0052]In such a lamination type dielectric filter 100. The input output electrode 135,136 The pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode by the side of the 2nd resonant element 132,134, It consists of the pieces 135b and 136b of the 2nd input output electrode by the side of the input/output terminal 102, and, moreover, the inductance value of the pieces 135b and 136b of the 2nd input output electrode has an inductance value of the pieces 135b and 136b of the 2nd input output electrode smaller than the inductance value of the pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode. Therefore, even if a lamination gap arises in a laminating process or a decision gap arises in a cutting process, there is little change to the inductance value of the input output electrode 135,136. Thereby, characteristic dispersion of a lamination type dielectric filter can be stopped small.

[0053]Drawing 6 is the graph which simulated the standing-wave ratio (VSWR) by the side of one input/output terminal about this lamination type dielectric filter 100. In drawing 6, a horizontal axis expresses frequency and the vertical axis expresses the standing-wave ratio. In drawing 6, neither a lamination gap nor a decision gap generates a solid line, but the case where each electrode is formed in a desired position is shown, and the dotted line shows the case where 50 micrometers of formative layers of the pieces 132-134 of the 2nd resonant element shift in the direction which ties the input/output terminal 102. In drawing 6, the dashed dotted line showed the case where 50 micrometers of formative layers of the piece of the 2nd resonant element shifted in the direction which ties an input/output terminal in the conventional lamination

type dielectric filter as a comparison object.

[0054]As this graph shows, in the lamination type dielectric filter 100 concerning this embodiment, it turns out that the characteristic (dotted line) when a lamination gap etc. arise becomes almost equal to the desired characteristic (solid line). On the other hand, in the conventional lamination type dielectric filter, the characteristic (dashed dotted line) when a lamination gap etc. arise differs from the desired characteristic (solid line) greatly. Thus, it turned out that the lamination type dielectric filter 100 concerning this embodiment has a big effect in respect of dispersion in the characteristic as compared with the conventional thing.

[0055]Although the 1 embodiment of this invention was described above, this invention is not limited to this. The range of this invention is shown by the claim and all the modifications which enter into the meaning of each claim are included in this invention.

[0056]For example, as shown in drawing 7, it may form so that the pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode may move in a zigzag direction. In this case, the inductance value of the pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode becomes large.

[0057]It may be made to connect two or more pieces 135c and 136c of the 2nd input output electrode in parallel to the pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode, as shown in drawing 8. In this case, since the pieces 135c and 136c of the 2nd input output electrode have connected in parallel, even if the pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode and width are the same, a synthetic inductance value can be made small. In such a lamination type dielectric filter. As shown in drawing 9, after forming the input/output terminal 102, the inductance value of the input output electrode 135,136 can be adjusted by removing the input/output terminal 102 in the connection part of the pieces 135c and 136c of the 2nd input output electrode, and the input/output terminal 102 if needed. By this adjustment, even if a lamination gap, a decision gap, etc. arise, the lamination type dielectric filter which has the desired characteristic can be obtained. What is necessary is just to specifically perform removal of this input/output terminal 102 using laser, Luda, etc.

[0058]Although the pieces 135c and 136c of the 2nd input output electrode were formed in the pieces 135a and 136a of the 1st input output electrode, and a same layer, as shown in drawing 10, it forms in the different dielectric layers 115a and 115b, and may be made to carry out multiple connection in the modification shown by drawing 8 mutually. What is necessary is just to make connection between layers by a beer hall in this case. And even if it is this lamination type dielectric filter, as explained with reference to drawing 9, the characteristic can be adjusted by removing some input/output terminals 102 after formation of the input/output terminal 102.

[0059]As shown in drawing 11, the pieces 135d and 136d of the 2nd input output electrode may be formed so that the input/output terminal 102 is approached, and width may become large.

[0060]By this embodiment, as the equivalent circuit of drawing 5 showed, connected connection between a resonant element and the input/output terminal 102 by the inductor further again, but. As shown in drawing 12, the input output electrode 135,136 is formed in other dielectric layers 115c, and it may be made to carry out capacitive coupling of the piece 132,134 of the 2nd resonant element to the input output electrode 135,136. In this case, the piece 132,134 of the 2nd resonant element and the input/output terminal 102 are connected with an inductor in the series circuit of a capacitor. A connection circuit may be made to differ by the input side and an output side.

[0061]A connecting location, the connection number, etc. of each piece of a resonant element by the beer

hall 151 may be suitably changed further again, in order to obtain the desired characteristic. Thereby, since the characteristic impedance of each resonant element is controllable, the lamination type dielectric filter which has the desired characteristic can be obtained. For example, as shown in drawing 13, the beer hall 151 may be formed the short circuit side of the piece of the 2nd resonant element, and near a center section. As shown in drawing 14, the beer hall 151 may be formed only near the center section of the piece of the 2nd resonant element. As shown in drawing 15, it is not necessary to provide the electrode for wavelength shortening. As shown in drawing 16, the piece of a resonant element of 1 may constitute each resonant element.

[0062]In drawing 7 - drawing 16, the same numerals were given to the same element as the above-mentioned embodiment.

[0063]With this operation sound gestalt, although the ground terminal was formed with the dip method, it may form with other techniques, such as a replica method, further again.

[0064]In this embodiment, although the resonant circuit illustrated what becomes 3 stage constitution in the layered product, it may be two steps or they may be four or more steps further again.

[0065]

[Effect of the Invention]Since the inductance value of an input output electrode [/ near the input/output terminal] is smaller than the inductance value of an input output electrode [/ near the resonant element] according to this invention as explained in full detail above, Even if a lamination gap and a decision gap arise, change of the inductance value by change of the length of an input output electrode can be suppressed small. That is, even if it changes the length of an input output electrode by a lamination gap or decision gap, the inductance value of the portion fluctuated by this change can be held down small. Thereby, without raising lamination accuracy and decision accuracy, change of the characteristic by a lamination gap or decision gap is controlled, and a lamination type dielectric filter with small dispersion in the characteristic can be obtained.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A layered product which laminated a dielectric and a conductor.

An input/output terminal and a ground terminal which were formed in an outside surface of this layered product.

Are the above the lamination type dielectric filter which it had, and said layered product, A stripline type resonant element which an end connected with said ground terminal too hastily, While one end electrically connected with said resonant element and the other end connected with said input/output terminal, it had an input output electrode whose inductance value near [said] the input/output terminal is smaller than an inductance value near [said] the resonant element.

[Claim 2]The lamination type dielectric filter according to claim 1, wherein said input output electrode consists of a linear conductor whose width near [said] the input/output terminal is wider than width near [said] the resonant element.

[Claim 3]The lamination type dielectric filter comprising according to claim 1:

The piece of the 1st input output electrode by which an end connected said input output electrode with said resonant element.

Two or more pieces of the 2nd input output electrode by which one end was connected to the other end of this piece of the 1st input output electrode, the other end connected with an input/output terminal, and multiple connection was carried out mutually.

[Claim 4]The lamination type dielectric filter according to claim 3, wherein said all pieces of the 2nd input output electrode are formed in said piece of the 1st input output electrode, and a same layer.

[Claim 5]Claim 3 or a lamination type dielectric filter of a statement given in 4 any 1 paragraphs having the piece of the 2nd input output electrode formed in a different layer from said piece of the 1st input output electrode.

[Claim 6]The lamination type dielectric filter according to claim 1, wherein said input output electrode is formed in a different layer from said resonant element and an end overlaps said resonant element via a dielectric layer.

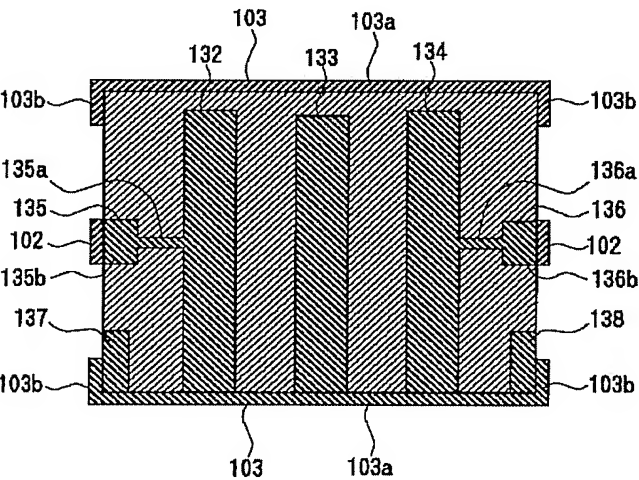
[Claim 7]A manufacturing method of a laminated electronic part characterized by comprising the following. A process of forming in a dielectric sheet the piece of the 1st input output electrode which a resonant element and an end connected to this resonant element.

A process of forming two or more pieces of the 2nd input output electrode from which an end connects with said piece of the 1st input output electrode, and becomes a dielectric sheet or other dielectric sheets in which said resonant element was formed, with multiple connection mutually.

A process of laminating two or more dielectric sheets containing each dielectric sheet obtained at said process, and acquiring a sheet lamination object.

A process of cutting out said sheet lamination object for every unit part, and creating a layered product so that said piece of the 2nd input output electrode may be exposed, A process of forming an input/output terminal linked to said piece of the 2nd input output electrode exposed to an outside surface of said layered product, and a process of removing said some of input/output terminals so that a lamination type dielectric filter may serve as the desired characteristic and the number of connection of said input/output terminal and said piece of the 2nd input output electrode may be reduced if needed.

[Translation done.]



[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The appearance perspective view of a lamination type dielectric filter

[Drawing 2] The figure explaining the laminated structure of a lamination type dielectric filter

[Drawing 3] The A-A' line sectional view in drawing 2 of a lamination type dielectric filter

[Drawing 4] The sectional view of the lamination type filter cut by the formative layer of the resonant element

[Drawing 5] The representative circuit schematic of a lamination type dielectric filter

[Drawing 6] The graph explaining the characteristic of a lamination type dielectric filter

[Drawing 7] The sectional view of the lamination type filter concerning other examples cut by the formative layer of the resonant element

[Drawing 8] The sectional view of the lamination type filter concerning other examples cut by the formative layer of the resonant element

[Drawing 9] The figure explaining the adjustment method of the characteristic of the lamination type dielectric filter of drawing 8

[Drawing 10] The exploded perspective view of the layered product of the lamination type dielectric filter concerning other examples

[Drawing 11] The sectional view of the lamination type filter concerning other examples cut by the formative layer of the resonant element

[Drawing 12] The exploded perspective view of the layered product of the lamination type dielectric filter concerning other examples

[Drawing 13] The sectional view of the lamination type dielectric filter concerning other examples

[Drawing 14] The sectional view of the lamination type dielectric filter concerning other examples

[Drawing 15] The sectional view of the lamination type dielectric filter concerning other examples

[Drawing 16] The sectional view of the lamination type dielectric filter concerning other examples

[Drawing 17] The appearance perspective view of the conventional lamination type dielectric filter

[Drawing 18] The sectional view of the lamination type filter cut by the formative layer of the resonant element

[Description of Notations]

100 -- A lamination type dielectric filter, 101 -- A layered product, 102 -- Input/output terminal, 103 [-- Dielectric layer,] -- A ground terminal, 103a -- A principal piece, 103b -- A surroundings lump part, 110-119 121 -- The 1st ground electrode, 122-124, 146-148 -- The electrode for wavelength shortening, 125-127 -- The piece of the 1st resonant element, 128, 139 -- A coupling electrode, 132-134 -- The piece of the 2nd

resonant element, 135,136 [-- A combination control electrode, 143-145 / -- The piece of the 3rd resonant element 149 / -- The 2nd ground electrode] -- An input output electrode, 135a, 136a -- The piece of the 1st input output electrode, 135b, 136b -- The piece of the 2nd input output electrode, 137,138

[Translation done.]

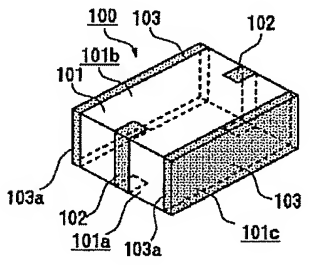
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

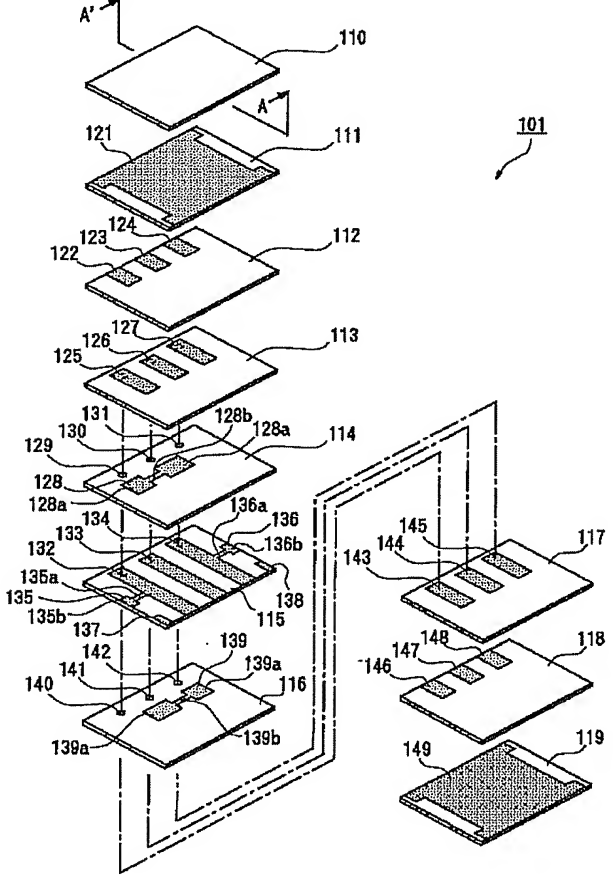
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

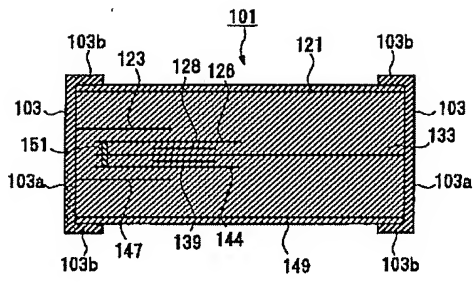
[Drawing 1]



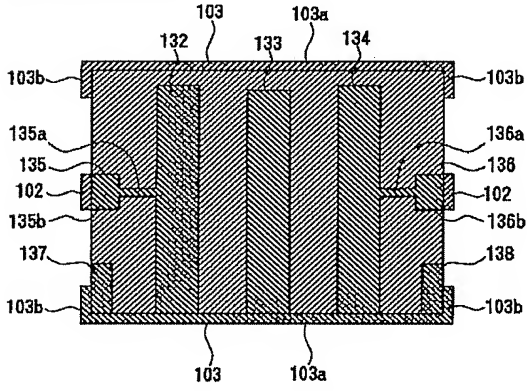
[Drawing 2]



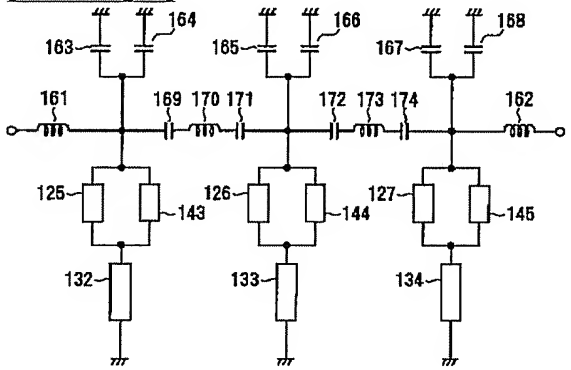
[Drawing 3]



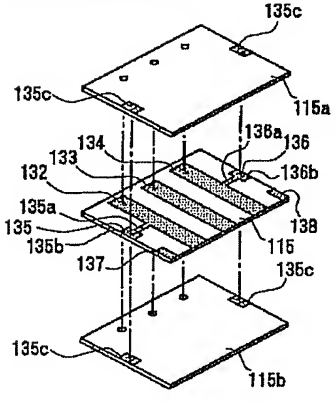
[Drawing 4]



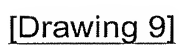
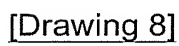
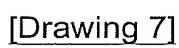
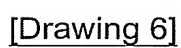
[Drawing 5]

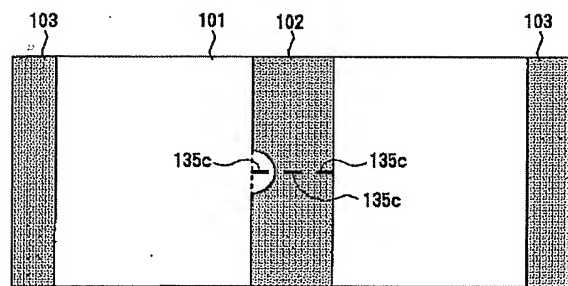


[Drawing 10]

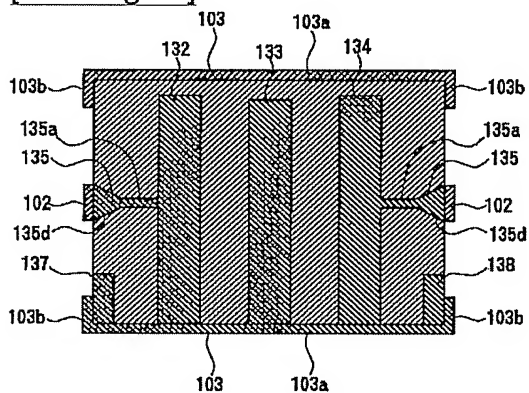


[Drawing 17]

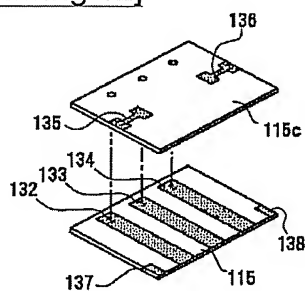




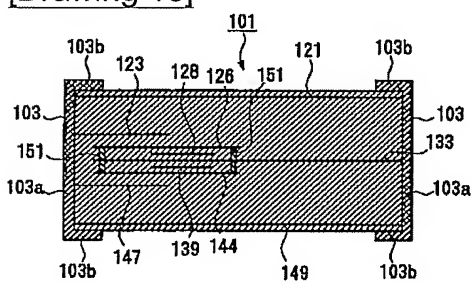
[Drawing 11]



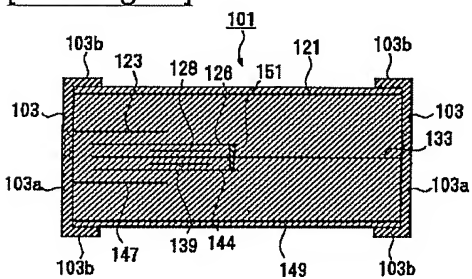
[Drawing 12]



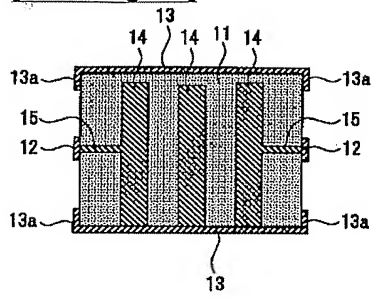
[Drawing 13]



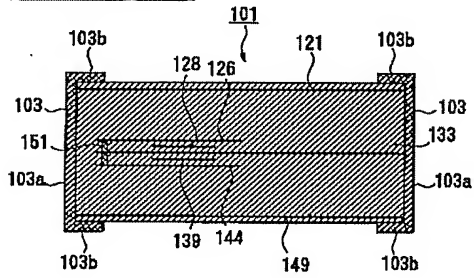
[Drawing 14]



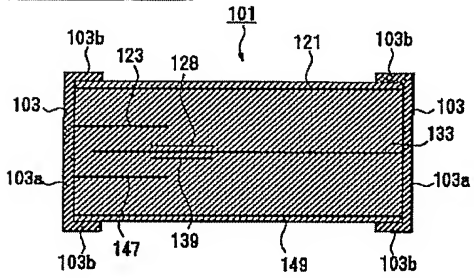
[Drawing 18]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Translation done.]